



RAPPORT

Renere havn

MÅNEDSRAPPORT SEPTEMBER 2015

DOK.NR. 20130339-14-R

REV.NR. 0 / 2015-10-15

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

Prosjekt

Prosjekttittel: Renere havn
Dokumenttittel: Månedsrapport september 2015
Dokumentnr.: 20130339-14-R
Dato: 2015-10-15
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Trondheim kommune
Kontaktperson: Silje Salomonsen
Kontraktreferanse: Kontrakt datert 2013-09-20

for NGI

Prosjektleder: Mari Moseid
Utarbeidet av: Anita Whitlock Nybakk
Kontrollert av: Arne Pettersen

Sammendrag

Renere havn har engasjert NGI for å gjennomføre oppgaver som er tillagt Byggherrens kontrollansvarlig miljø. Oppgaver er beskrevet i kontrollplanen som svarer ut krav i Miljødirektoratets tillatelse nr. 2014.448.T Endringsnummer 1 og tillatelse nr. 2015.0383.T for arbeider i Gryta i Kanalen. Denne månedsrapporten omfatter aktiviteter i perioden 1. til 30. september 2015 og presenterer målinger og overvåking som er gjennomført i perioden:

- ↗ Nyhavna – Deponering i sjøbunnsdeponi
- ↗ Nyhavna, Kai 57 – Utlegging av betongmadrasser
- ↗ Brattørbassenget – Tildekking
- ↗ Kanalen – Spunting og mudring
- ↗ Målinger i sjø i anleggsperioden under tiltak viser tre reelle overskridelser av grenseverdi for turbiditet i Brattørbassenget, og en i Kanalen.
- ↗ Gjenværende tildekking i Ilsvika er under vurdering. Opphold i arbeider i Ilsvika i september
- ↗ Det er meldt om en klage på støy i Ilsvika, men ingen klager vedrørende støy
- ↗ I prosjektet er det totalt rapportert totalt 26 avvik i henhold til tillatelse fra Miljødirektoratet

Innhold

1	Innledning	5
2	Grunnlag	6
3	Aktiviteter i tiltaksområdene	6
4	Miljøregnskap	9
5	Kontroll under tiltak	9
5.1	Støy	9
5.2	Støv	10
5.3	Søl og spill	10
5.4	Avfall	10
5.5	Kontroll av mudring og transport av sedimenter	11
5.6	Kontroll av tildekkingsmasser	13
5.7	Kontroll av tildekkingsmetodikk	13
5.8	Kontroll av deponering	14
5.9	Kontroll av tildekking av sjøbunnsdeponi	14
5.10	Kontroll av spredning fra tiltak i sjø - turbiditetsmåling	14
5.11	Kontroll av spredning - Sedimentfeller og passive prøvetakere	31
5.12	Kontroll av tildekkede områder – kjemiske analyser	31
5.13	Kontroll av tildekkede områder – fysiske målinger	31
5.14	Kontroll av partikkelsperre	31
6	Avvik	32
7	Referanser	33

Vedlegg:

Vedlegg A Analyserapporter

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Renere havn har engasjert NGI for å gjennomføre oppgaver som er tillagt Byggherrens kontrollansvarlig miljø.

Gjeldende kontrollplan for perioden er NGIs rapport nr. 20130339-05-R Rev. 6, datert 11. september 2015 (NGI, 2015a og b). Denne beskriver overvåkingen som skal utføres for å svare ut krav i Miljødirektoratets tillatelse nr. 2014.448.T gitt 4. november 2014 og endret 26. mai 2015 (Endringsnummer 1). I tiltaksområdet Kanalen skal kaikanter forsterkes før mudring. Arbeidene omfatter spunting, forankring med stag og graving i forurenset grunn. Trondheim kommune har utarbeidet egen søknad for tilleggsarbeidene i Gryta. Egen tillatelse er gitt av Miljødirektoratet (Tillatelse 2015.0383.T) for dette arbeidet. Tillatelsen forutsetter at det utarbeides egen grave- og disponeringsplan for arbeider med forurenset grunn. Denne er gitt i NGI rapport 20130339-12-R revisjon 1, datert 11. september 2015 (NGI, 2015c).

Kontrollplanen er basert på følgende dokumenter:

- Søknad om tillatelse til mudring, deponering og tildekking av forurenset sjøbunn etter forurensningslovens § 11, brev datert 9. mai 2014.
- Søknad om endret tidspunkt for anleggsarbeider og endret tiltaksgrense, med revidert kontroll- og overvåkingsprogram og supplerende informasjon, brev datert 31. mars 2015.
- Endring av tillatelse til mudring, deponering og tildekking i Trondheim havn, brev fra Miljødirektoratet datert 16. april 2015.
- Oversendelsesbrev for tillatelse til mudring, deponering og tildekking av forurenset sjøbunn i Trondheim havn. Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Trondheim kommune gitt 4. november 2014 og sist endret 26. mai 2015 (Endringsnr. 1).
- Rapport fra Miljødirektoratets tilsyn 29. april 2015
- NGI notat 20130339-30-TN, *Grenseverdi for turbiditet ved tildekking ved flere lag*, datert 22. juni 2015
- Oversendelse av tillatelse til å slå ned spunt i forurenset sjøbunn i grave i forurenset grunn i Gryta i Trondheim havn. Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Trondheim kommune gitt 17. august 2015. Endring av tillatelse til spunting og graving gitt 2. oktober 2015.

Denne månedsrapporten presenterer aktiviteter som har pågått i perioden 1. - 30. september 2015. Tema som dekkes av rapporten er i samsvar med punkter og emner i tillatelsen fra Miljødirektoratet og følger rekkefølgen av tema som i kontrollplanen

Analyserapporter for den aktuelle måneden er gitt i vedlegg A.

2 Grunnlag

Grunnlaget for rapportering er:

- ↗ Resultater fra målinger utført av byggherre
- ↗ Resultater og rapportering fra hovedentreprenør ENVISAN
- ↗ Resultater fra NGIs kontroll- og overvåkning, herunder
 - Måledata fra NGIs monitoreringssystem
 - Analyseresultater fra underleverandør

Rapporter og logger fra ENVISAN er brukt for å kunne knytte aktiviteten på anlegget til resultater fra overvåkingen. Entreprenørens logger sammen med «Monthly Progress Report» for aktuell periode er gitt på prosjektets webhotell: <http://tk-prosjekter.com/RenereHavn/>. Resultater fra NGIs kontroll- og overvåkning er også gitt i ukerapporter presentert på prosjektets webhotell.

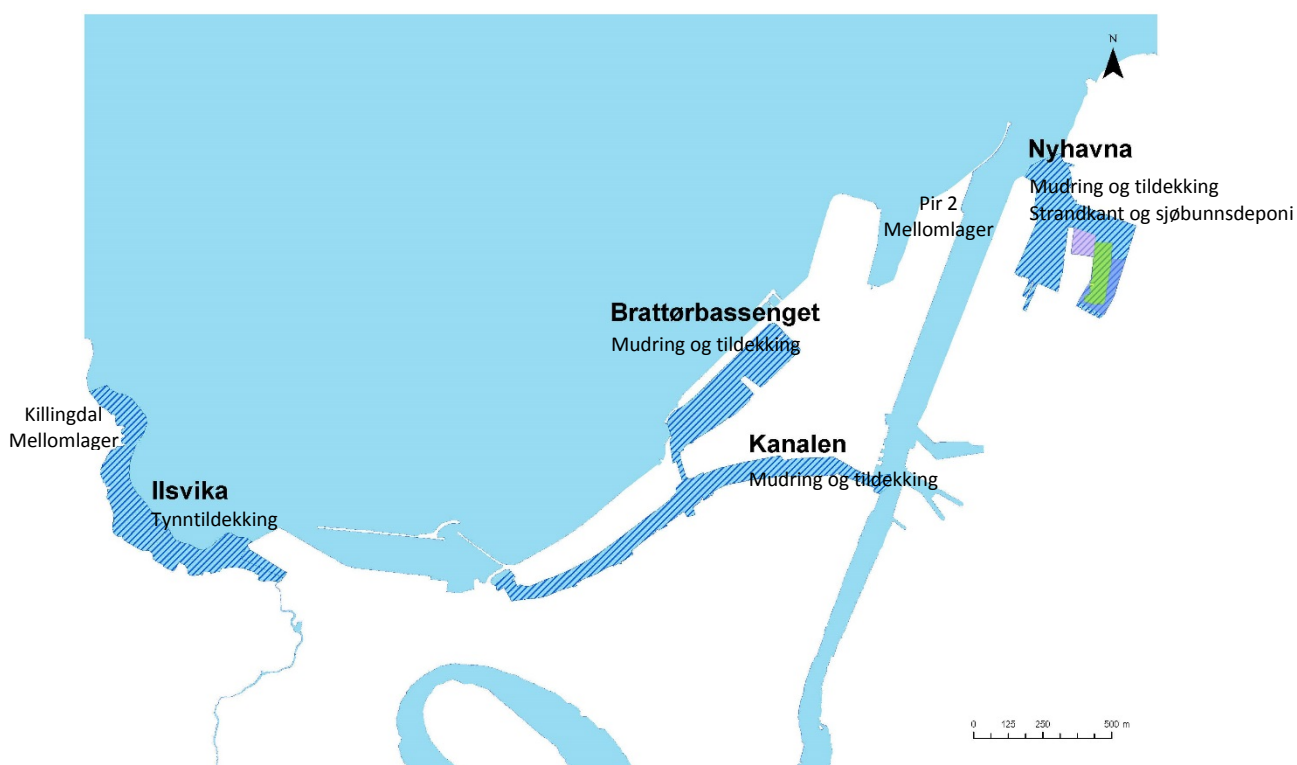
Det er opprettet et system for rapportering for avvik i forhold til tillatelsen til virksomhet etter forurensningsloven. Logg over avvik er presentert på prosjektets webhotell. Rapporterte avvik i aktuell periode angis i denne månedsrapporten i avsnitt 6.

3 Aktiviteter i tiltaksområdene

Kart over tiltaksområdene med angivelse av delområder og beskrivelse av aktiviteter er gitt i Figur 1.

Områder med aktiviteter i september 2015 er:

- ↗ Nyhavna – Deponering
- ↗ Kai 57 – Utlegging av betongmadrasser
- ↗ Brattørbassenget – Tildekking
- ↗ Kanalen – Spunting og mudring



Figur 1 Tiltaksområder med planlagte tiltak i Trondheim havn vist med blå skravur; Ilsvika, Kanalen, Brattørbassenget og Nyhavna. I Nyhavna er strandkantdeponi vist med lilla farge. Sjøbunnsdeponier er vist med hhv grønn og mørk blå farge. Mellomlager for tildekkingsmasser på Pir 2 og Killingdal-kaia er vist.

Tiltak i Nyhavna i perioden 1. – 30. september:

- ↗ Deponering av forurenset sediment fra Kanalen i sjøbunnsdeponi startet den 16. september 2015
- ↗ Utlekking av betongmadrasser ved Kai 57, ferdig 15. september 2015
- ↗ Avslutning av strandkantdeponiet 2. september 2015

Tiltak i Brattørbassenget i perioden 1. – 30. september:

- ↗ Utlekking av filter- og erosjonslag i ytre del av Brattørbassenget frem til den 4. september 2015

Tiltak i Kanalen i perioden 1. – 30. september:

- ↗ Oppstart mudring den 16. september 2015
- ↗ Mudring vestre del av Kanalen og ved Ravnkloa



Figur 2 Tiltaksområdet Kanalen.

Tiltak i området Gryta i Kanalen i perioden 1. – 30. september:

- ↗ Fjerning av trepåler
- ↗ Fjerning av store steiner
- ↗ Oppstart spunting
- ↗ Fjernet jern/betong konstruksjon ved Gryta Nord
- ↗ Utgraving av masser for stabilisering
- ↗ Fjerning av rør
- ↗ Det har vært problemer med spunting pga. rør og ved konstruksjoner i grunnen.

Framdrift

Per 30. september 2015 vurderer byggeleder framdriften til å ligge litt foran gjeldende program:

- ↗ Tildekking av Brattørbassenget, så langt man kunne gå av hensyn til mudring i Ravnkloøpet, ble ferdig 1 uke foran planen. Det er tildekket i Ilsvika (90 %) og i Brattørbassenget (95 %). I volumer utgjør dette i sum ca. 51 000 m³ av i alt ca. 160 000 m³. Dette er litt foran plan.
- ↗ Det er mudret ferdig på alle arealer unntatt kanalen, i volum utgjør mudret volum 67 696 m³, mens det gjenstår ca. 9 000 m³. Dette er en økning i mengder, men i henhold til tidsplan. Oppstarten av mudring i Kanalen har gått litt tregt og er ved utgangen av måneden omkring 2 uker etter planen, noe som også vil forskyve oppstart av tildekking her. Framdriften på sikt blir likevel styrt av tilkomsten i Gryta, lengst øst i Kanalen, hvor byggeleder antar at datoen for start mudring, 11. november kan overholdes.
- ↗ Entreprenøren har varslet om en utsettelse av ferdigstillelsesdatoen på opptil 2 mnd. til en gang i mai/juni neste år, avhengig av rekkefølgen på tildekkingsarbeidene i Nyhavna sett i lys av risiko for rekontaminering fra deponering i sjøbunnsdeponiet inntil det er ferdig.
- ↗ Strandkantdeponiet er ferdig oppfylt og lukket. Også dette er foran plan.

For detaljer henvises til entreprenørens ukesrapporter og månedsrapporter samt «Monthly Progress Report September 2015» for aktuelle periode arkivert på webhotellet.

4 Miljøregnskap

Den daglige driften av anleggsarbeidene styres etter de operative krav som er stilt i kontrollplanen, og omfatter bruk av kontinuerlige turbiditetsmålinger. Resultater fra målinger før tiltak benyttes for justering av beregninger utført for før-tilstand i miljøbudsjettet gitt i tiltaksbeskrivelse i søknad (NGI, 2014d). Målinger utført under tiltak benyttes for spredningsberegninger for hvert delområde samt totalt miljøregnskap for spredning i prosjektet.

5 Kontroll under tiltak

5.1 Støy

Entreprenør har utarbeidet rapport som vurderer støyende aktivitet i forbindelse med arbeidene (Rambøll, 2015) og er presentert i prosjektets webhotell. Dette er støy fra mudring, tildekking, graving, spunting, av/på –lossing av materialer og transport. Støy fra annen båt- og vegtrafikk er ikke vurdert. Resultatene er presentert i støysonekart. Støysoner er definert av grenseverdier for utendørs støy fra anleggsarbeid i tillatelse fra Miljødirektoratet.

For arbeider i Gryta er det i tillatelse T2015.0383.T gitt unntak fra støykrav for nedslåing av spunt for en periode på inntil 4 uker, mandag –fredag kl 0700 til 1900.

Støynivå og støyspekter for maskiner er gitt i notat fra støyvurderinger (Rambøll, 2015).

Hovedentreprenøren (ENVISAN) loggfører klager.

- Det har kommet en kommentar om støy fra nattarbeid (lasting av lekter) i Ilsvika. Dette ble fulgt opp med måling (som viste lave verdier) og samtale med vedkommende. Siden det på det tidspunktet gjensto kun et par dager med denne type arbeid, har det ikke vært vurdert andre tiltak.
- Ved en situasjon med arbeid på kveldstid i Ravnkloa, ble naboer varslet, men det kom ingen klager.

Byggeledelsen loggfører klager og målinger knyttet til støy, samt spesifikke tiltak. Det er notert en klage fra beboere i Ilsvika i perioden. Ved nattarbeid i Brattørbassenget er det for det meste benyttet direkte lossing fra redan, med begrenset influensområde for støy. Det er avklart med nærliggende hotell.

5.2 Støv

5.2.1 Støv fra mudring og tildekkingsarbeider

Tiltakshaver plikter å gjennomføre effektive tiltak for å reduseres støvutslipp fra all støvende aktivitet. Dette gjelder transport og lagring av materiale som skal brukes til tildekking av forurenset sjøbunn og oppbygging av strandkantdeponi.

ENVISAN loggfører klager vedrørende støv, men det er ikke notert klager i perioden. ENVISAN utfører tiltak mot støv. Støvproblematikken er størst ved Kullkranpiren hvor vannspreder vil benyttes hvis nødvendig. Området rengjøres regelmessig. ENVISAN har egen kostebil som benyttes ved behov.

Byggeledelsen loggfører klager og målinger knyttet til støv, samt spesifikke tiltak. Det er ikke notert klager i perioden.

5.2.2 Støv fra mellomlager for tildekkingsmasser

Mellomlager for tildekkingsmasser er etablert på Pir 2 og ved Killingdal utskipingskai i Ilsvika, se plassering Figur 1. Det har ikke vært observert støvproblem fra mellomlageret. Det er heller ikke notert klager fra naboer.

5.3 Søl og spill

ENVISAN har opprettet en logg for hendelser av søl og spill. Det har ikke vært rapportert noen søl eller spill i den aktuelle perioden.

5.4 Avfall

ENVISAN har inngått avtale med sertifisert firma Ragn Sells og Norsk Gjenvinning (metal) for avfallshåndtering for Renere havn og Hosten cont og gjenvinning AS for Gryta. Følgende er innrapportert avfallshåndtering pr. september:

Tabell 1 Oversikt over innrapportert avfall

Avfallsfraksjon	Renere havn	Gryta
Skrapmetall	46 tonn	0,65 tonn
Betong	1,4 tonn	
Trevirke	0,76 tonn	
Gummi	4,2 tonn	
Impregnerert trevirke	19,2 tonn	17,48 tonn

5.5 Kontroll av mudring og transport av sedimenter

Entreprenørens oversikt over mengde mudret masse som skal deponeres, mengde fylt i geobag, strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi er gitt i ukentlige rapporter på webhotellet.

Det totale mudrevolumet for prosjektet er justert pga. utvidet mudring ved kai 57 i Nyhavna. Dette er omsøkt.

Totalt mudret volum t.o.m. 30. september 2015 er 67 696 m³. Mengde masser mudret fra de ulike areal er gitt i Tabell 2. Gjenværende mengder som skal mudres etter den 30. september 2015 er gitt i Tabell 3. Mengder og tabeller er hentet fra månedsrapport for september fra ENVISAN.

Tabell 2 Mengde mudrede masser per 30. september 2015.

Location	Total dredged volume [m ³]
Nyhavna	51.989
Kai 57	1.585
Brattøra	12.922
Kanalen	1.200
Total	67.696

Tabell 3 Gjenværende mengder som skal mudres per 30. september 2015.

Area	Approx. remaining dredging volume [m ³]
Nyhavna	0
Brattøra	0
Kanalen	9.000*

* Mudrevolum er endret i området under flytebyggen ved Ravnkloa

Entreprenør har som prosedyre å ta ut en prøve mudret masse per lekter. Prøve merkes med mudrested og tidspunkt. ENVISANs ukentlige logger angir hvor massen fra de ulike lektene legges (geobager, sjøbunnsdeponi eller strandkantdeponi). Prøver fra lektene leveres til kontrollansvarlig miljø som lager blandprøver og sender til analyselaboratorium for kjemisk analyser. Det lages en blandprøve pr. ca. 3000 m³ mudrede masser beregnet fra anslått mudremengde per lekter, se Tabell 3. Analyserapporter fra ALS arkiveres i egen mappe på webhotellet (Vedlegg A).

Tabell 4 Analyseresultater fra leker-prøver lagt i sjøbunnsdeponi og geobag i strandkantdeponi.

Prøvenavn	Tørrestoff	Cd	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	B(a)p	Sum PAH-16	Sum PCB-7	TOC
	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	% TS
Lekter Uke 17	83,1	<0,10	21,7	<0,20	19,5	18,8	79,2	0,562	6,8	0,018	0,69
Lekter Uke 18	70,1	0,45	86,5	0,26	27,4	68,9	481	0,388	6,4	0,068	1,45
Lekter Uke 18-2 geobag	78,6	<0,10	14,9	<0,20	18,6	8,6	39,4	0,235	1,5	n.d.	0,52
Uke 19-1	71,9	<0,05	23	0,01	27	5	41	0,034	0,471	n.d.	
Uke 19-2 (geobagg)	65,2	1,6	281	0,37	38	145	858	0,73	9,43	0,12	
Uke 20-2 (geobagg)	79,4	<0,05	39	0,02	47	8	63	<0,010	0,02	n.d.	
Uke 20-1	66,2	<0,05	26	0,02	26	8	48	0,32	3,64	0,052	
Uke 21-1	63,3	<0,05	12	<0,01	17	3	26	0,061	0,852	n.d.	
Uke 21-2	77,8	0,07	26	0,11	20	12	66	2,4	49,3	n.d.	
Uke 22-1	67,4	0,5	75	0,2	34	35	220	0,74	7,86	0,026	
Uke 22-2	57,4	0,82	126	0,32	35	57	338	0,54	6,81	0,042	
Uke 22 Nyh. Munning	67,3	<0,05	22	0,02	25	6	46	0,55	7,37	0,005	2
Uke 23 Nyh. Ytre bass.	65,7	0,29	72	0,15	31	22	156	0,7	7,61	0,015	1,2
Uke 23 Nyh. Indre basseng	78,8	<0,05	20	<0,01	25	4	33	<0,010	n.d.	n.d.	0,32
Uke 24 Nyhavna	68,8	<0,05	31	0,07	25	8	50	0,27	3,35	0,002	0,56
Uke 24 Geobag	66,4	<0,05	19	0,02	26	4	35	0,03	0,275	n.d.	0,44
Geobag 17.06.15	70,1	0,68	70	1,1	33	124	298	1,4	28,3	0,085	0,74
Uke 25 Brattøra	70,5	0,47	51	0,37	28	38	158	1,4	25,9	0,037	1,2
Uke 25/26 Brattøra	66,5	0,66	70	0,48	32	45	171	0,57	8,29	0,02	1,3
Uke 27 Indre basseng	69,5	0,1	39	0,14	28	15	97	0,53	5,23	0,028	0,65
Uke 28 Nyh. Indre basseng	69,6	<0,05	12	0,37	7	4	35	1	12,5	0,051	0,8
Uke 29 Brattøra	72,5	0,06	31	0,16	26	13	71	0,15	2,52	0,005	0,64
Uke 29 Nyh. Ytre basseng	73,2	<0,05	26	0,02	31	6	43	0,06	0,829	0,002	1,3
Uke 29 Ytre basseng	55	<0,05	32	0,04	33	8	53	0,43	4,51	0,007	0,94
Uke 30 Ytre basseng	64,9	0,55	114	0,17	27	51	115	0,27	3,05	0,001	1,2
N-Kai 57 Sediment	72,1	<0,10	28,2	<0,20	22	19,7	101	1,9	33	0,017	1,22

5.6 Kontroll av tildekkingsmasser

Det benyttes kalksand fra Franzefoss Miljøkalk som tildekkingsmasser. Materialet tilfredsstiller krav iht. tildekkingsveilederen TA 2143/2005 (NGI, 2015e). Det er utført en vurdering av fraksjoner til tildekkingsmasser (NGI, 2015f).

5.7 Kontroll av tildekkingsmetodikk

Tildekking er i perioden utført i Brattørbassenget med fallbunnslekter. Tildekkingen utføres av Agder Marine

Mengde tildekkingsmateriale som er lagt ut per 30. september er gitt i Tabell 5.

Tabell 5 Mengde tildekkingsmateriale som er lagt ut per 30. september 2015

Capping Area	0/8 mm approx. total volume	0/16 and 0/18 mm approx. total volume	0-63 mm approx. total volume	Approx. total Capped Volume [m ³]
Ilsvika	13.000	0	0	13.000
Brattøra	11.550	14.950	3.600	30.100

Gjenstående mengder tildekking per 30. september er gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Gjenstående mengder tildekking per 30. september.

Area	Approx. remaining capping Volume [m ³]	Approx. remaining capping Area [m ²]
Ilsvika	1.670	15.200
Nyhavna	75.695	103.311
Brattøra	6.825	8.000
Kanalen	48.074	96.949

5.8 Kontroll av deponering

Informasjon i dette avsnittet er hentet fra ENVISANs månedsrapport for september 2015.

5.8.1 Strandkantdeponi

Den 2. september ble strandkantdeponiet inspisert for overtakelse og godkjenning. Umiddelbart etter godkjenning ble deponiet tatt i bruk til lagring av tildekkingsmateriale.

Det er til sammen deponert ca. 25 000 m³ mudremasser i strandkantdeponiet.

Prøvetaking av masser til deponi er beskrevet og rapportert i avsnitt 5.3.

5.8.2 Sjøbunnsdeponi

Masser fra mudring i Kanalen fra den 19. september ble deponert i sjøbunnsdeponiet.

Søl ved mudring loggføres av entreprenør. Det er ikke rapportert søl av mudremasser i entreprenørens månedsrapport for perioden.

Mengder deponert masse t.o.m. 30. september 2015 i sjøbunnsdeponi er ca. 42 700 m³.

Prøvetaking av masser til deponi er beskrevet og rapportert i avsnitt 5.3.

5.9 Kontroll av tildekking av sjøbunnsdeponi

Det har kun vært deponert i sjøbunnsdeponiet i inneværende periode. Tildekking av sjøbunnsdeponiet har ikke startet.

5.10 Kontroll av spredning fra tiltak i sjø - turbiditetsmåling

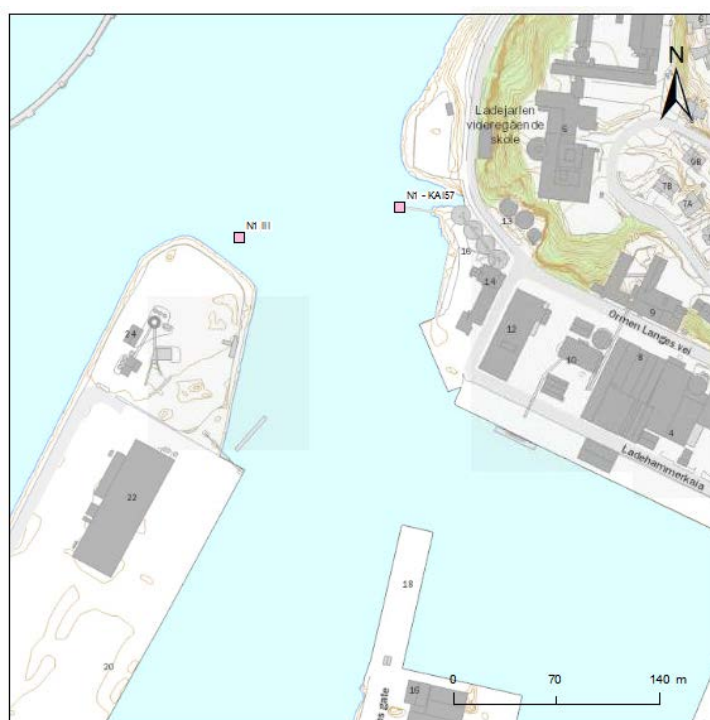
I september har det vært utført tiltaksarbeider i Nyhavna, Brattørbassenget og Kanalen. Det er kun områder hvor det er utført tiltak som er presentert her, stasjon N1 i Nyhavna, B1 i Brattørbassenget og stasjon K1, K2 og K3 i Kanalen. I deler av perioden har N1 og B1 vært plassert i Kanalen.

I figurene og tabellene er turbiditetdata vist som ukompenserte data, dvs. det er ikke gjort fratrekk for bakgrunnsverdi. Dette gir et realistisk bilde av turbiditet i tiltaksområdet. Bakgrunnsmålinger er vist i alle figurene sammen med målingene i tiltaksområdet.

I den automatiske varslingen av overskridelse av grenseverdi er målinger i referansestasjonen fratrukket slik at SMS-varslet er basert på kompenserte verdier i tiltaksområdet.

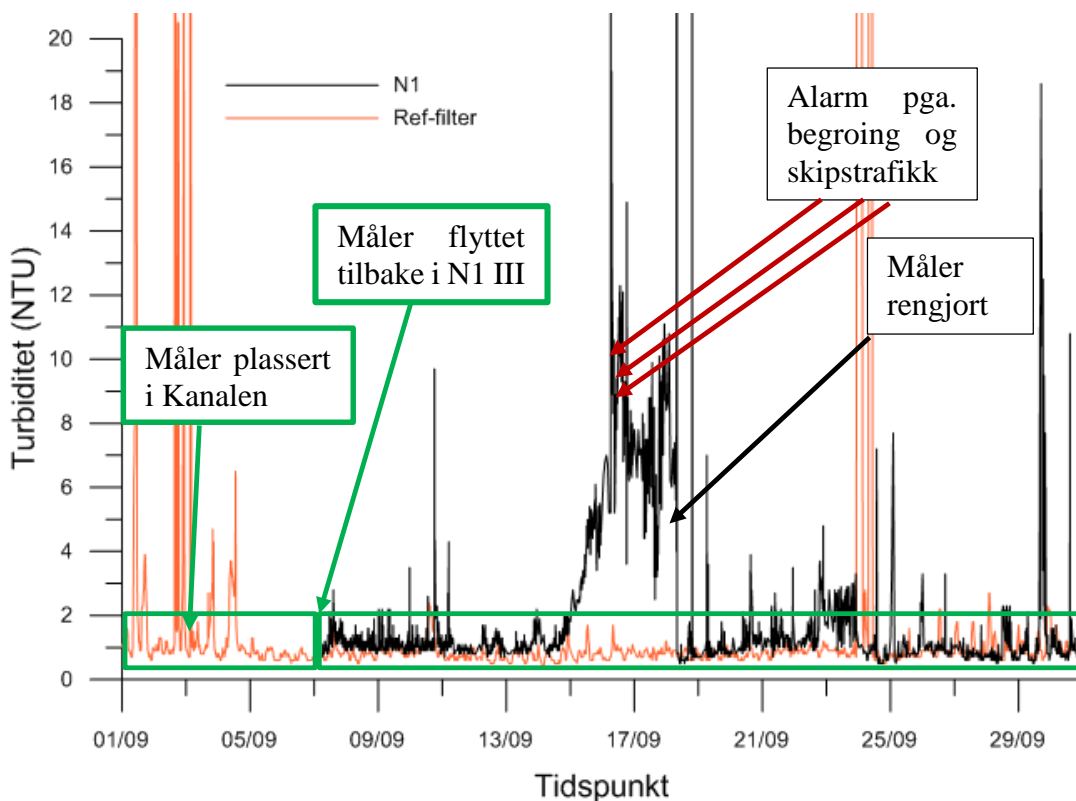
5.10.1 Turbiditetsmålinger Nyhavna

I perioden 31. august til 6. september var måler N1 plassert i Kanalen, se Figur 8. Den 7. september ble måleren flyttet tilbake til Nyhavna og plassert i posisjonen N1 III, Figur 3.



Figur 3 Plassering av N1. N1 III viser hvor N1 har vært plassert mesteparten av tiden i prosjektet. N1-Kai57 er posisjon av turbiditetsmålinger ved arbeid ved Kai57

Figur 4 viser turbiditetsmålinger fra utløpet av Nyhavna, N1, under tiltaksarbeider fra 1. til og med 30. september.

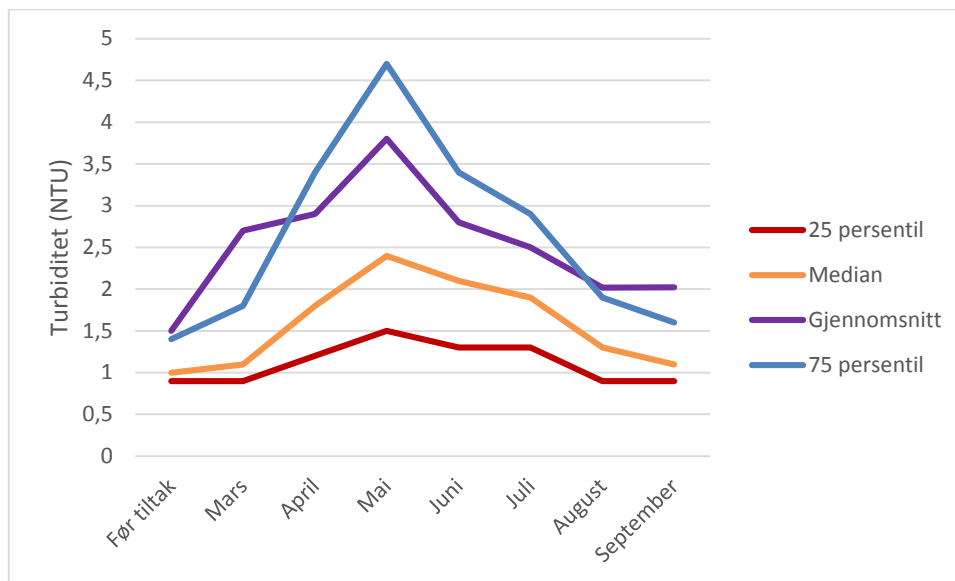


Figur 4 Turbiditet målt under tiltak i september 2015. 1.-7. september var den plassert i Kanalen og måledata for N1 er vist under Kanalen. 8.-30. september var N1 måler plassert ved utløpet av Nyhavna, N1III.

Tabell 7 viser statistisk presentasjon av turbiditetsdata gjort for målinger i N1 før tiltak og under tiltaksarbeider i periodene mars til og med september 2015. Grafisk framstilling av statistikken for septembermålingene gitt i Figur 5. Overskridelser av grenseverdi for turbiditet er gitt avsnitt 5.10.4.

Tabell 7 Statistikk for turbiditetsdata fra N1 i Nyhavna, før og under tiltak. Måledata for måleperiode for N1 i Kanalen er rapportert i tabell 9.

N1	Før tiltak	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September
10 persentil	0,7	0,8	0,9	1,1	0,4	0,9	0,8	0,7
25 persentil	0,9	0,9	1,2	1,5	1,3	1,3	0,9	0,9
Median	1	1,1	1,8	2,4	2,1	1,9	1,3	1,1
Gjennomsnitt	1,5	2,7	2,9	3,8	2,8	2,5	2,0	2,0
75 persentil	1,4	1,8	3,4	4,7	3,4	2,9	1,9	1,6
90 persentil	2,3	7,9	6,6	8,3	6,6	4,8	3,5	5,0



Figur 5 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort før arbeidene ble påbegynt og månedlig under tiltaksarbeidene i Nyhavna.

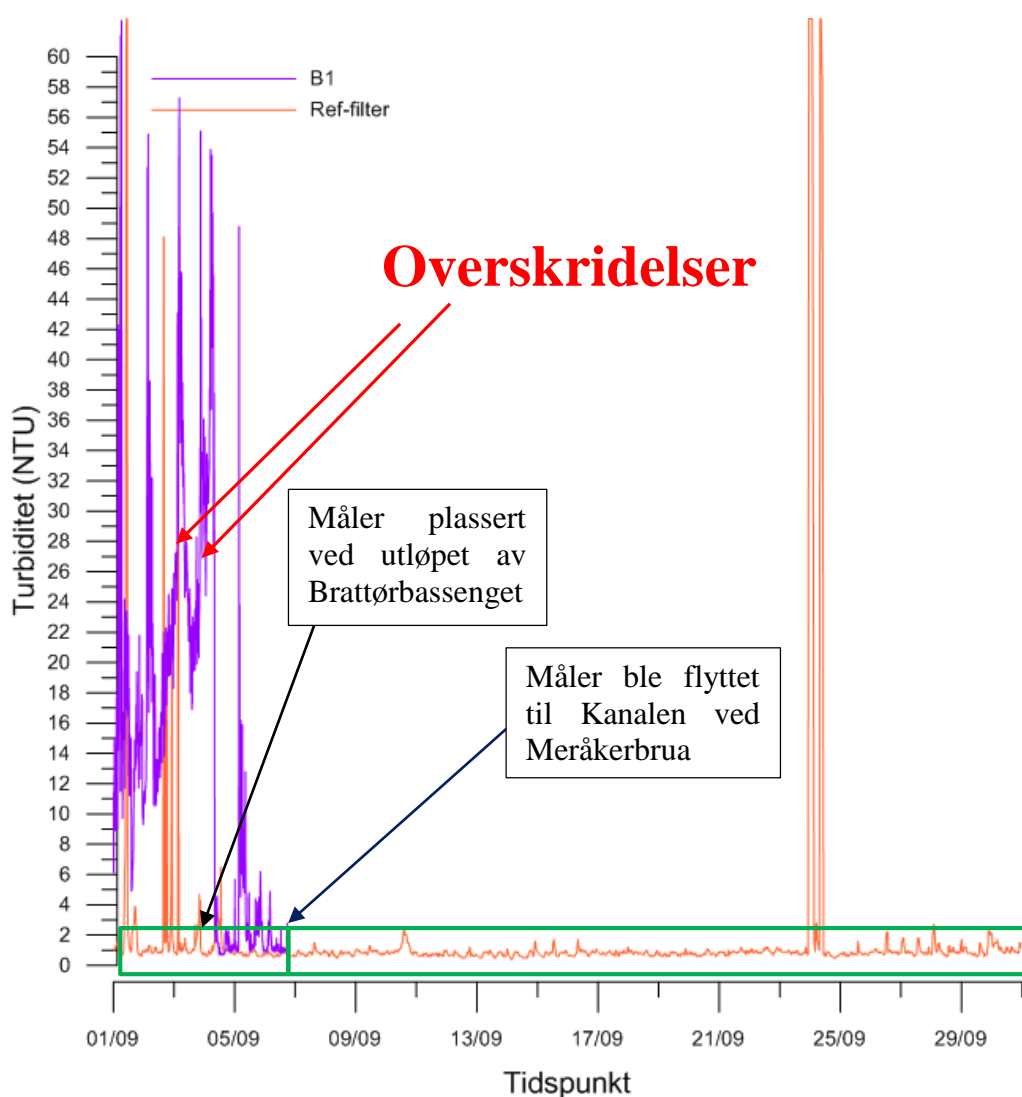
5.10.2 Turbiditetsmålinger i Brattørbassenget

Målestasjonen B1 er plassert i utløpet av Brattørbassenget. Måleren har ved flere anledninger ikke vært mulig å få opp ved normalt vedlikehold og rengjøring pga. bunnforhold og strøm. Det har derfor vært perioder med begroing på måler som gir ureelle og høye målinger. Perioder med forhøyet turbiditet pga. begroing er fjernet fra de statistiske beregningene lagt til grunn i Tabell 8 og Figur 6.

I den aktuelle perioden har det pågått tildekkingsarbeider i Brattøra, ytre basseng. Tildekkingen har bestått av både utlegging av filterlag og av erosjonslag. I hht gjeldende Kontroll- og overvåkningsprogram opereres det med to alarmgrenser ved tildekking, hvor den ene tilsvarer grenseverdi oppgitt i tillatelsen. En vurdering av alarmgrenser er vurdert i NGI notat: 20130339-30-TN (NGI, 2015g). Alarmgrensene som benyttes er som følgende:

- **Lavere AlarmRegime, LAR.** Ved utlegging av først tildekkingslag gjelder grenseverdi som er oppgitt i tillatelsen for å begrense spredning av forurensete partikler. Grenseverdien er referanse + 10 NTU over 20 min.
- **Høyere AlarmRegime, HAR.** Ved utlegging av tildekkingsmateriale etter at første tildekkingslag er lagt ut, er risikoen for spredning av forurensete partikler redusert til et minimum. Grenseverdien er satt for å beskytte omgivelsene mot turbiditet. Grenseverdien er definert som referanse + 20 NTU over 4 timer. Det er ikke krav om vannprøve.

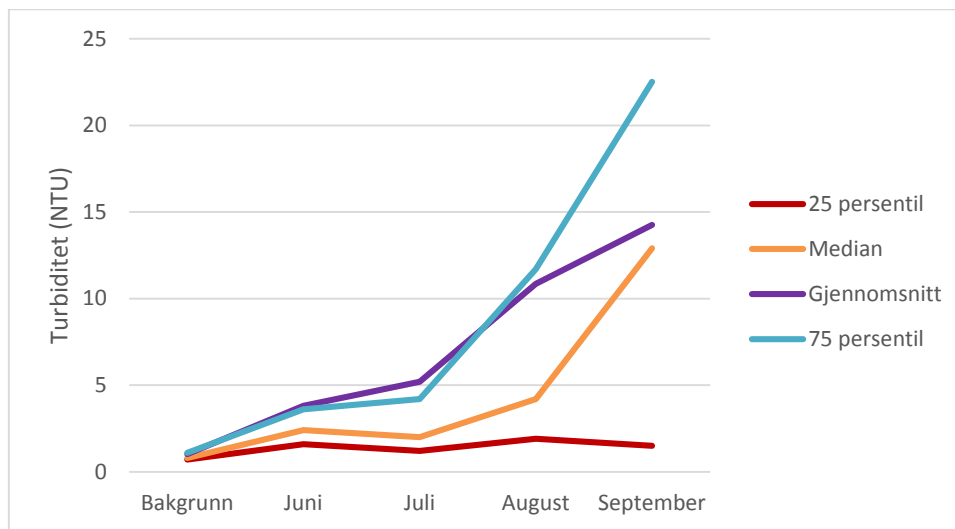
I den aktuelle perioden er det kun HAR som har vært gjeldene. Tabell 8 og Figur 6 viser statistiske beregninger for turbiditetsmålinger gjort i B1. Resultatene viser turbiditeten har steget i gjennom hele tiltaksperioden. Det har vært problemer med begroing på turbiditetsmåleren i B1. I Brattørbassenget er det benyttet forhøyet grenseverdi ved turbiditet forårsaket av suspenderte rene masser (tildekningsmasser). Det betyr at selv om turbiditeten i området har steget, så har ikke spredningen av forurensete masser økt.



Figur 6 Turbiditetsmålinger i Brattørbassenget, B1, 1.-7.september 2015.

Tabell 8 Statistiske beregninger for målinger ved B1 i Brattørbassenget. Målinger utført når B1-måler var plassert i Kanalen er rapportert i tabell 9.

B1	Bakgrunn	Juni	Juli	August	September
10 persentil	0,6	1,3	0,9	1,2	1
25 persentil	0,7	1,6	1,2	1,9	1,5
Median	0,8	2,4	2,0	4,2	12,9
Gjennomsnitt	1,0	3,8	5,2	10,9	14
75 persentil	1,1	3,6	4,2	11,7	22,5
90 persentil	1,7	6,3	16,1	33,5	32,6



Figur 7 Statistisk fremstilling av turbiditet for B1.

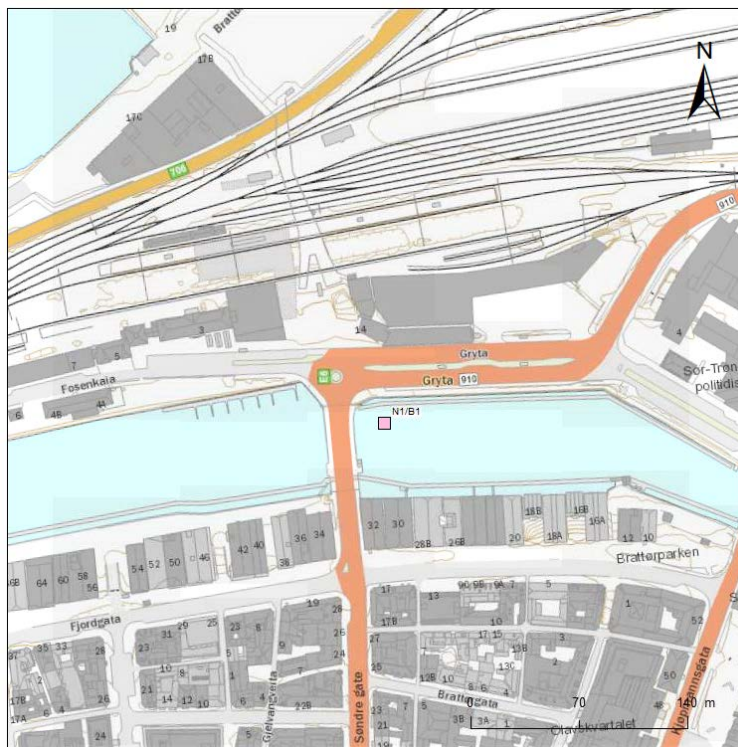
5.10.3 Turbiditetsmålinger i Kanalen

Alarm for overskridelser i Kanalen for målerne K1, K2 og K3 ble aktivisert den 31. august. Målingene fra K1, K2, K3 og Meråkerbrua er vist i Figur 10, Figur 12, Figur 14 og Figur 16. Relevante målinger er for K1 og K2 fra og med den 16. september, mens for K3 og Meråkerbrua (N1/B1) fra og med 1. september. Målinger før dette er ikke tatt med i statistiske beregninger gitt i Tabell 9 til Tabell 12 og vist i Figur 11, Figur 13, og Figur 15. Data fra perioder med tydelig begroing tatt ut av statistiske beregninger.

Nidelva er påvirket av tidevannsstrømmen et godt stykke oppover elva og forbi referansestasjonen som prosjektet har stående i elva (Ref). Vannmengden i Nidelva er regulert, samt at vannstanden nedstrøms kraftverket også bestemmes av nedbør og avrenning fra land. Turbiditetsmålerne i Kanalen (K1, K2 og K3) samt Referansestasjonen (Ref) blir påvirket av både ferskvannet i Nidelva og tidevannet. Målesensorene i er plassert i saltvannssonen. Ved stor vannføring i elva vil ferskvannssonen presse seg ned i saltvannssonen slik at målerne periodevis vil måle i

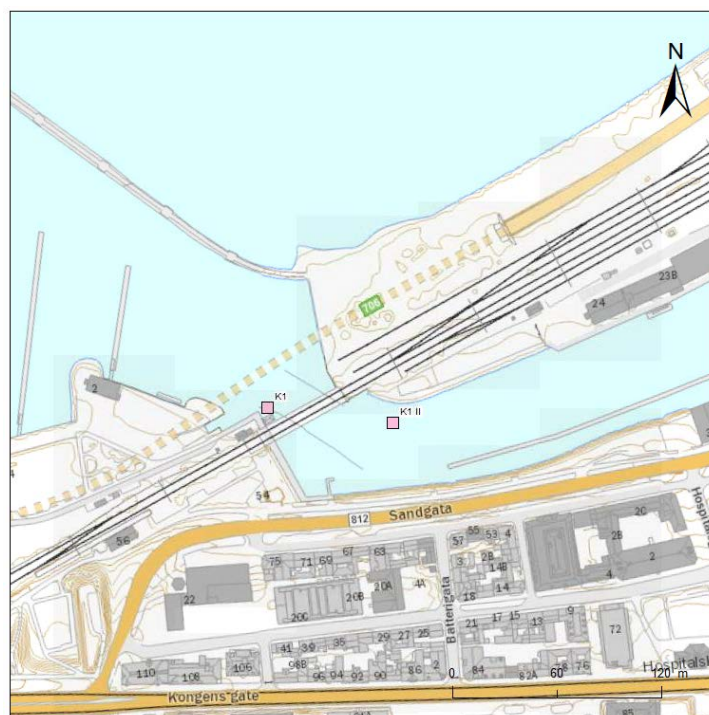
ferskvann. Dette gir størst utslag ved lavvann og særlig for målere som står i grunne områder. Ferskvannslaget har normalt et høyere turbiditetsnivå. Dette fører til periodiske høye turbiditetsverdier i målerne påvirket av Nidelva.

Arbeider i Gryta i Kanalen startet opp 1. september. Det ble utført spuntarbeider. Arbeidene var nærmest måleren i K3. For å skille arbeidene ved Gryta og eventuelle arbeider lengre ned ble det plassert en måler rett ved Meråkerbrua, Figur 8. Hvis arbeidene i Gryta resulterte i forhøyet turbiditet i Kanalen vil måleren ved Meråkerbrua registrere dette før målerne K1 og K2. I perioden 31. august til 6. september ble måler fra N1 benyttet ved Meråkerbrua da arbeidene i Nyhavna hadde en pause. Deretter ble den erstattet av B1, fordi arbeidene i Nyhavna startet opp igjen. Målingene utført ved Meråkerbrua er gitt i figur 14.

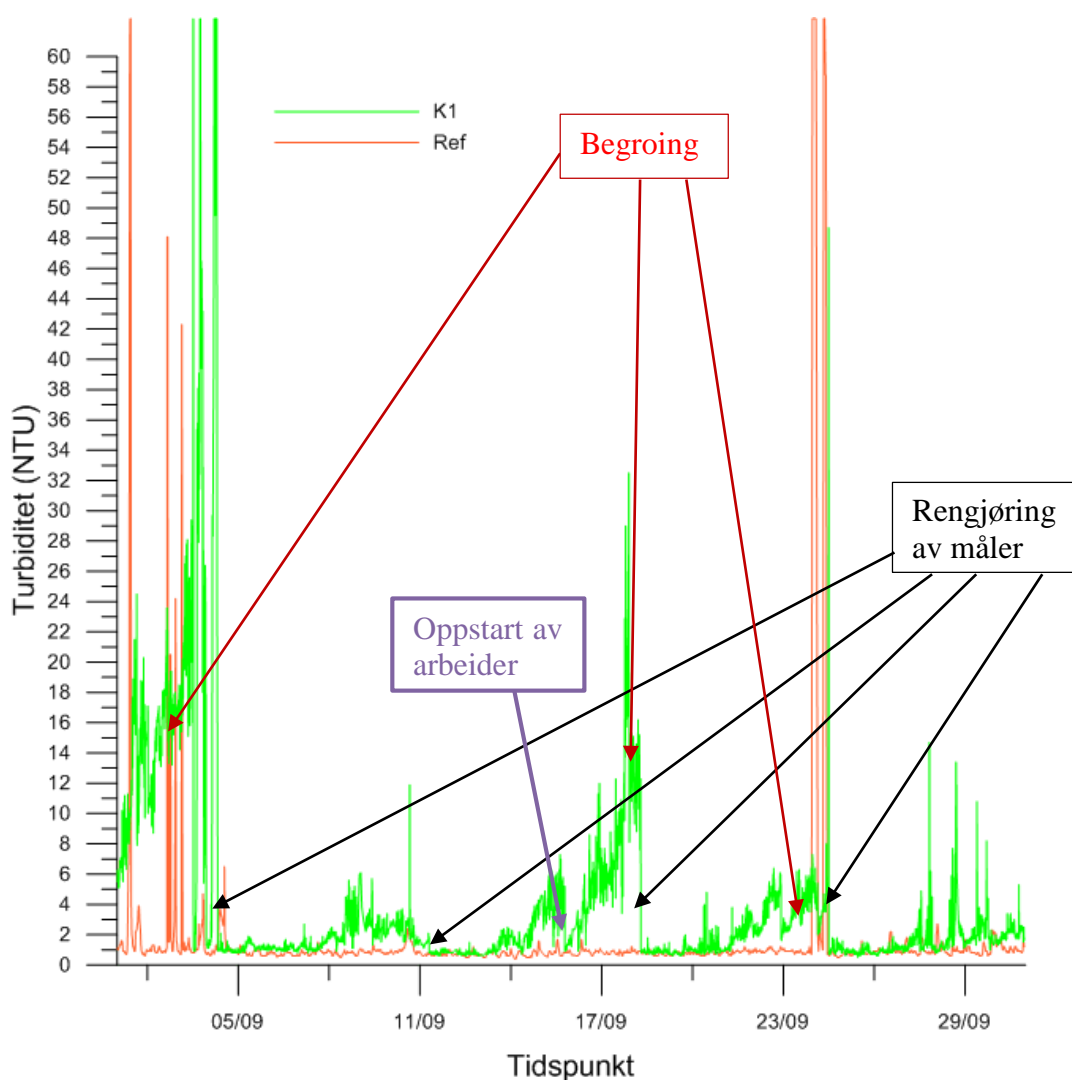


Figur 8 Plassering av turbiditetsmåler N1/B1 ved Meråkerbrua i forbindelse med arbeider i Kanalen

Mudring vest i Kanalen startet opp den 16. september. Det har vært problemer med mobildekning i området måleskapet til K1 har vært plassert. Derfor ble måleren flyttet innenfor bruene ved Skansen, Figur 9, den 3. september.



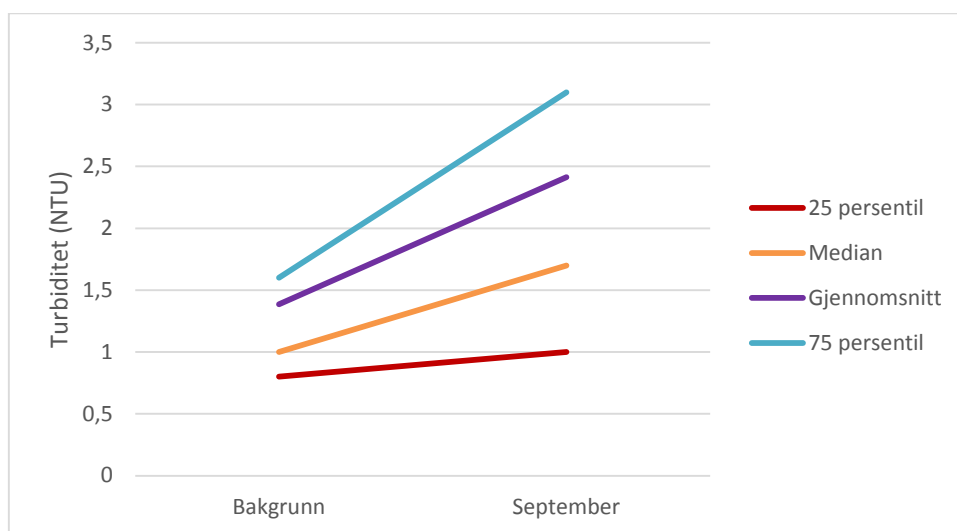
Figur 9 Turbiditetsmåleren i K1 ble flyttet til punkt K1 II den 3. september 2015.



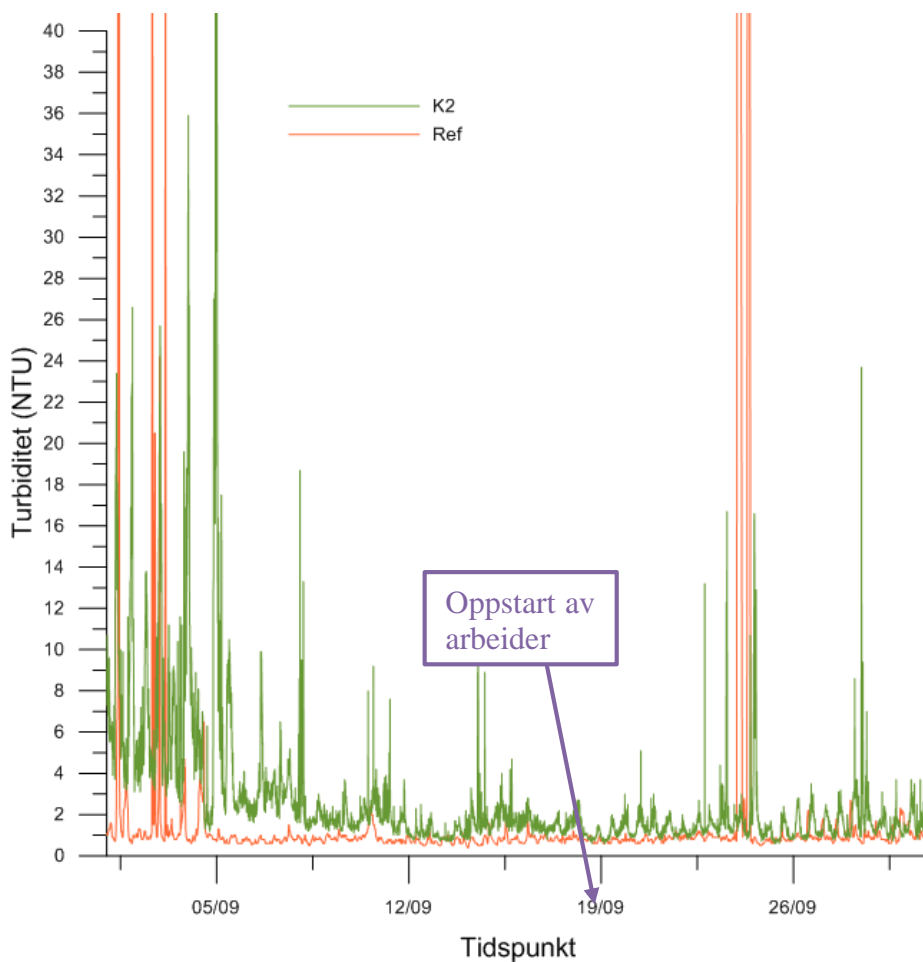
Figur 10 Turbiditet målt under tiltak i september 2015, i Kanalen ved Skansen, K1.

Tabell 9 Statistikk for turbiditetsdata fra K1, før og under tiltak.

K1	Bakgrunn	September
10 persentil	0,7	0,8
25 persentil	0,8	1
Median	1	1,7
Gjennomsnitt	1,4	2
75 persentil	1,6	3,1
90 persentil	2,2	5



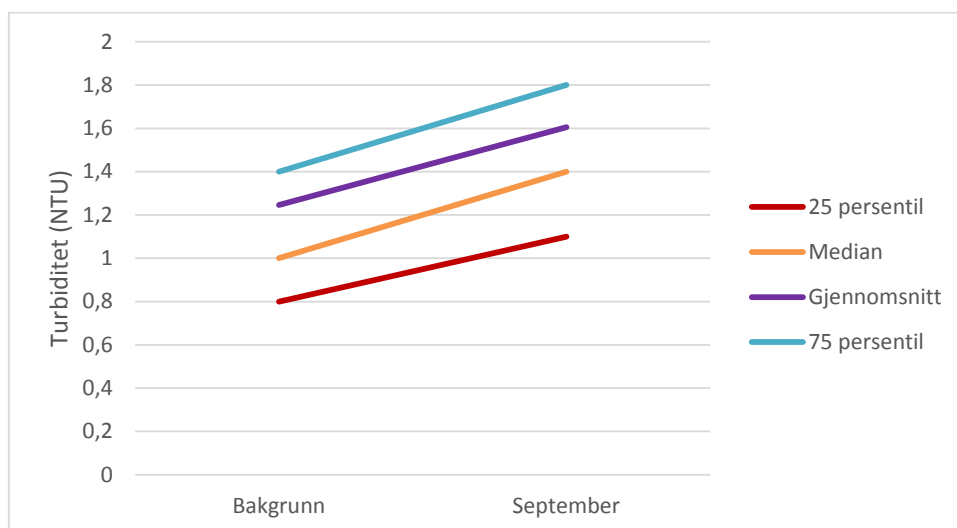
Figur 11 Statistisk fremstilling av turbiditet for K1.



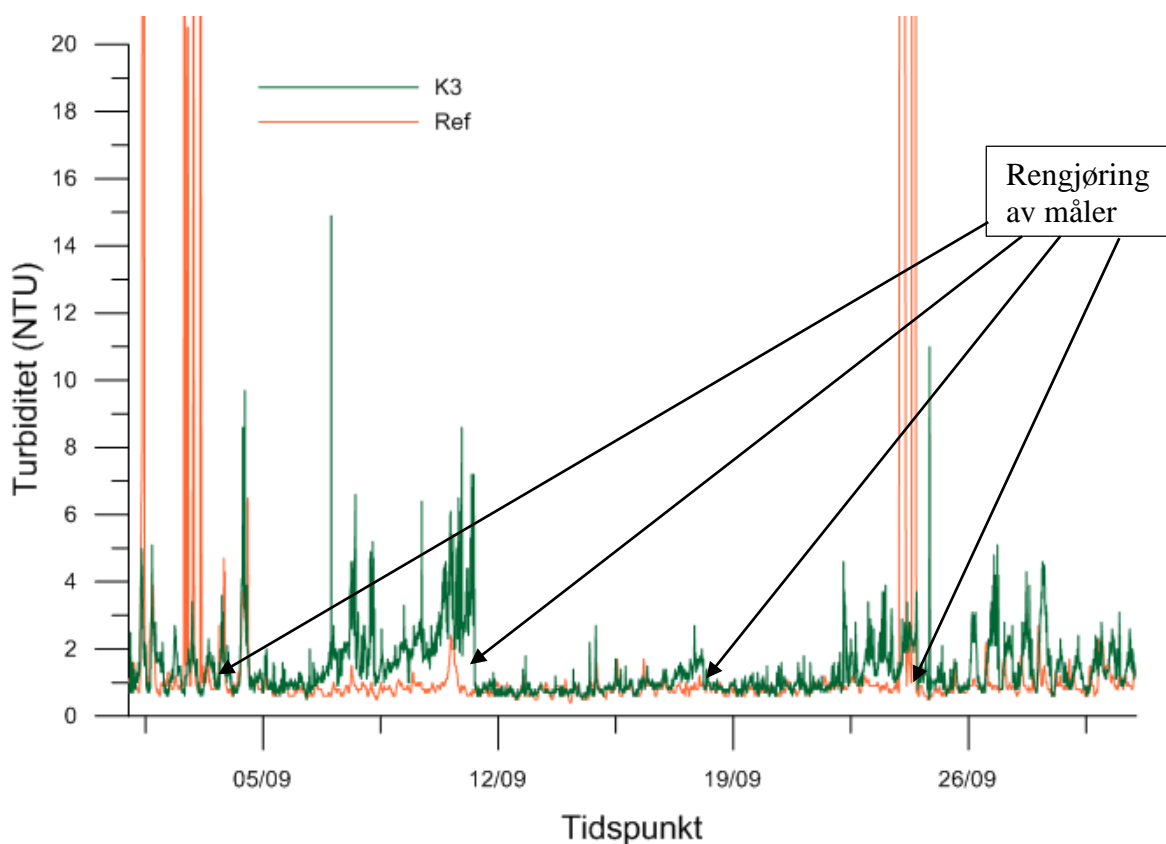
Figur 12 Turbiditet målt under tiltak i september 2015, ved i Kanalen ved Ravnkløpet, K2.

Tabell 10 Statistikk for turbiditetsdata fra K2, før og under tiltak.

K2	Bakgrunn	September
10 persentil	0,7	0,9
25 persentil	0,8	1,1
Median	1	1,4
Gjennomsnitt	1,2	2
75 persentil	1,4	1,8
90 persentil	2	2,3



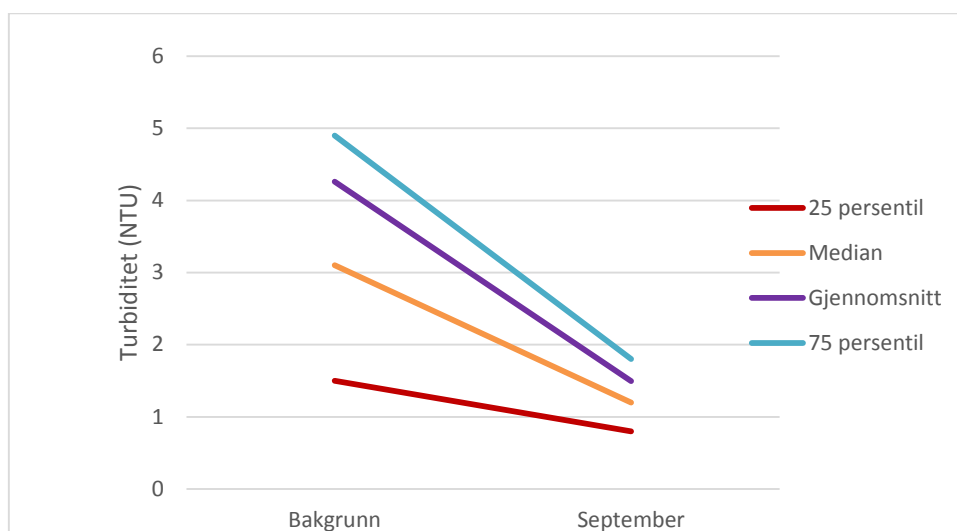
Figur 13 Statistisk fremstilling av turbiditet for K2.



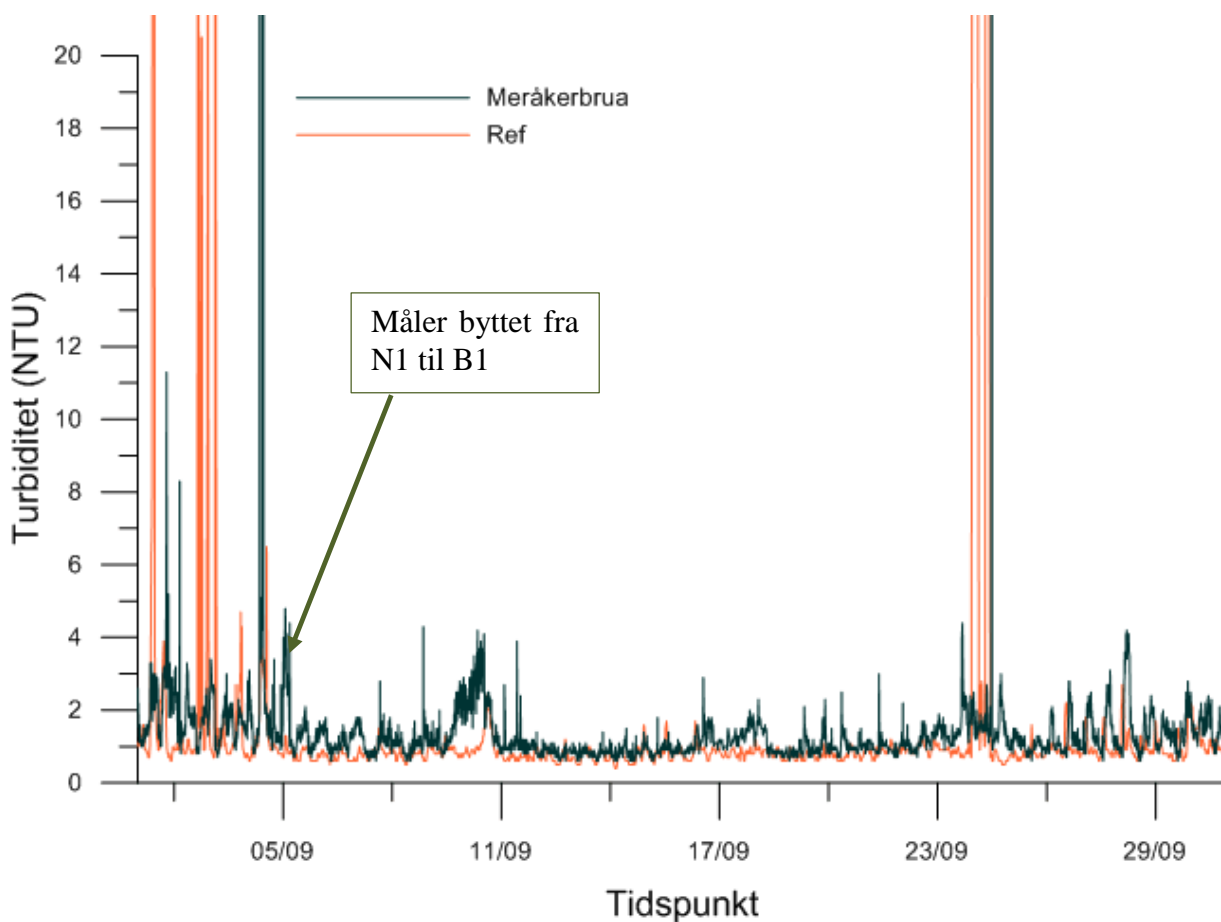
Figur 14 Turbiditet målt under tiltak i september 2015, ved Brattørbrua, K3.

Tabell 11 Statistikk for turbiditetsdata fra K3, før og under tiltak.

K3	Bakgrunn	September
10 persentil	0,9	0,7
25 persentil	1,5	0,8
Median	3,1	1,2
Gjennomsnitt	4,3	1
75 persentil	4,9	1,8
90 persentil	8,22	2,6



Figur 15 Statistisk fremstilling av turbiditet for K3.



Figur 16 Turbiditet målt under tiltak i september 2015, ved i ved Meråkerbrua. Måler N1 ble benyttet i perioden 31. august til 6. september, og måler B1 er benyttet fra 6. september.

Tabell 12 Statistikk for turbiditetsdata fra måler ved Meråkerbrua (N1/B1) under tiltak.

Meråkerbrua	Bakgrunn	September
10 persentil	Det er ikke utført bakgrunns-målinger ved denne stasjonen	0,8
25 persentil		0,9
Median		1,1
Gjennomsnitt		1,4
75 persentil		1,6
90 persentil		2,2

5.10.4 Turbiditetsmålinger i Ilsvika

Målebøyer i Ilsvika ble demobilisert den 16. september 2015.

5.10.5 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Nyhavna

I den aktuelle perioden er det registret 5 overskridelser av grenseverdi for turbiditet ved N1, hvor en av episodene er et resultat av flytting av måleren og tre skyldes begroing på måleren og båttrafikk i området. Ved overskridelse den 29. september kl 18:20 ble det tatt vannprøve. ENVISAN avsluttet deponering i sjøbunnsdeponi kl 16:30 og senket siltgardinen for å kunne kjøre ut lekteren fra indre basseng. ENVISAN utførte manuelle målinger (1,7 NTU) før senking av gardina for å kontrollere at turbiditetsnivå var tilstrekkelig lavt til å senke gardina. ENVISANs kontinuerlige måler var ikke i drift, så målingene ble utført med håndholdt måler.

Tabell 13 viser tidsrom med høy turbiditet over bakgrunn + 10 NTU, tidspunkt for varsling om stopp og start av arbeider, samt tidspunkt for vannprøvetaking.

Tabell 13 Oversikt over overskridelser, periode med turbiditet over grenseverdi, SMS-varsling og vannprøvetaking

Stasjon	Periode med forhøyet turbiditet	SMS-varsel		Vannprøve / Kommentar
		Stopp	Start	
N1	6/9 kl. 21:00 – 7/9 kl. 07:00	21:29	07:39	Måler flyttet tilbake til Nyhavna N1 Kai 57
N1	16/9-2015 kl. 0740 - 0840	08:08	09:33	Dykkere inspiserer betongmadrasser, ingen annen aktivitet. Lavt tidevann og sementskip til kai (pers med. NGI fra ENVISAN kl. 0843 den 16/9)
N1	16/9-2015 kl. 1350 - 1430	14:27	15:07	Begroing og skipstrafikk
N1	16/9-2015 kl. 1540 - 1620	16:08	17:07	Begroing og skipstrafikk
N1	29/9-2015 kl. 17:40-19:10	17:59	19:39	Vannprøve kl 18:20

Tabell 14 viser analyseresultater for vannprøvene tatt ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet, sammenstilt med resultater fra vannprøve tatt før oppstart av tiltakene.

Tabell 14 Resultater fra vannprøve tatt ved overskridelser av grenseverdi for turbiditet i Nyhavna ved N1 samt ved bakgrunnsmålinger før oppstart (bakgrunn).

Uke	Prøvenavn	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn	B(a)P	∑ PAH-16	∑ PCB-7	Turb.	Susp. stoff
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	FNU	mg/l
Bakgrunn	N	<0,05	1,46	<0,002	0,896	16,2	<0,020	n.d.	n.d.	0,59	6,3
40	N1 20150929 kl. 18:20	0,0922	7,35	0,0071	18,4	25,5	0,204	2,1	n.d.	4,9	47

*feilmerket 20150928 i analyserapport i vedlegg B.

5.10.6 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Brattørbassenget

I den aktuelle perioden er det vært registret 3 perioder med overskridelser av grenseverdi for turbiditet ved B1. En av overskridelsene skyldes flytting av måler og er ikke reell.

Det er tatt to vannprøver ved overskridelsene i perioden. Tabell 15 viser en oversikt over overskridelsene.

Tabell 15 Oversikt over overskridelser, periode med turbiditet over grenseverdi, SMS-varsling og vannprøvetaking

Stasjon	Periode med forhøyet turbiditet	SMS-varsel		Vannprøve, kommentar
		Stopp	Start	
B1	3/9 kl. 04:40 – 13:40	08:38	14:18	09:20
B1	3/9 kl. 19:10 – 4/9 kl. 09:00	01:08	09:38	01:30
	Endring i turbiditetsalarm. Alarm ved ref + 10 NTU i mer enn 20 min fra 6/9 kl. 21:00			
B1	6/9 kl. 20:40 – 21:00			Måler flyttet til Meråkerbrua

Tabell 16 viser analyseresultater for vannprøve tatt ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet, sammenstilt med resultater fra vannprøve tatt før oppstart av tiltakene. Samtlige analyserapporter for den aktuelle måneden er gitt i vedlegg A. Fullstendige analyserapporter arkiveres i egen mappe på webhotellet.

Overskridelse 4. oktober viser meget høye verdier for kobber og sink, samt noe høyt for bly. Prøven viser noe høyt nivå for suspendert stoff. Det har ikke tidligere hverken under mudring eller tildekking, vært tilsvarende høyt nivå for kobber og sink. Det er derfor usikkert hva årsaken dette høye nivået er. Vi har bedt utførende analyselaboratorie om å verifisere analyseresultatene, samt bedt ENVISAN om ytterligere dokumentasjon på tildekkingsmønster ved det aktuelle tidspunkt.

Tabell 16 Resultater fra vannprøve tatt ved overskridelser av grenseverdi for turbiditet i Brattørbassenget ved B1 samt ved bakgrunnsmålinger før oppstart (bakgrunn).

Uke	Prøvenavn	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn	B(a)p	Σ PAH-16	Σ PCB-7	Turb.	Susp. stoff
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	FNU	mg/l
Bakgrunn	B1	<0,05	1,56	<0,002	1,85	<2	<0,020	n.d.	n.d.	0,42	10,2
36	B1 20150903 kl. 09:30	0,0554	0,819	<0,002	2,33	7,53	<0,020	n.d.	n.d.	3,52	10,8
	B1 20150904 kl. 01:40	1,15	91	<0,002	11,8	176	<0,020	n.d.	n.d.	4,12	23

5.10.7 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Kanalen

I den aktuelle perioden er det vært registret 10 perioder med overskridelser av grenseverdi for turbiditet ved K1, 7 ved K2 og ingen ved K3. Alle overskridelsene ved K1 skyldtes begroing, og kun en av overskridelsene ved K2 var etter oppstart av arbeider i området.

Det er tatt en vannprøve ved overskridelsene i perioden. Tabell 17 viser en oversikt over overskridelsene.

Tabell 17 Oversikt over overskridelser, periode med turbiditet over grenseverdi, SMS-varsling og vannprøvetaking

Stasjon	Periode med forhøyet turbiditet	SMS-varsel		Vannprøve, kommentar
		Stopp	Start	
K2	31/8 kl. 21:20 – 22:50	21:49	23:29	Ingen arbeider
K2	1/9 kl. 08:20 – 10:30	08:49	10:59	Ingen arbeider
K1	1/9 kl. 13:00 – 16:30	13:28	17:08	Begroing
K1	1/9 kl. 18:50 – 2/9 kl. 01:20	19:18	01:58	Begroing
K2	1/9 kl. 21:20 – 2/9 kl. 00:20	21:49	00:59	Ingen arbeider
K1	2/9 kl. 03:00 – 16:20	03:28	16:58	Begroing
K1	2/9 kl. 17:20 – 18:20	17:48	18:58	Begroing
K1	2/9 kl. 19:40 – 22:40	20:08	23:18	Begroing
K1	2/9 kl. 23:40 – 3/9 kl. 03:50	00:08	04:28	Begroing
K1	3/9 kl. 05:00 – 13:20	05:28	13:58	Begroing
K2	2/9 kl. 10:50 – 12:30	11:19	13:10	Ingen arbeider
K2	2/9 kl. 23:40 – 3/9 kl. 01:00	00:10	01:39	Ingen arbeider
K1	3/9 kl. 16:10 – 21:30	16:38	22:08	Begroing
K1	3/9 kl. 22:20 – 23:20	22:48	23:58	Begroing
K2	3/9 kl. 22:40 – 4/9 kl. 01:40	23:10	02:20	Ingen arbeider
K1	4/9 kl. 04:20 – 08:20	04:48	09:08	Begroing
K2	4/9 kl. 22:10 – 5/9 kl. 03:10	22:40	03:50	Ingen arbeider
K1, K2	Oppstart mudring i Kanalen (ved Skansen) var den 16. september kl. 09:30			
K1	17/9 kl. 19:47 - 18/9 kl. 07:50	19:47	08:24	Begroing
K2	24/9 kl. 14:30 – 15:00	15:09	15:40	16:00

Tabell 18 viser analyseresultater for vannprøve tatt ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet, sammenstilt med resultater fra vannprøve tatt før oppstart av tiltakene. Samtlige analyserapporter for den aktuelle måneden er gitt i vedlegg A.

Tabell 18 Resultater fra vannprøve tatt ved overskridelser av grenseverdi for turbiditet i Brattørbassenget ved K1, K2, K3 og måler ved Meråkerbrua (N1/B1), samt ved bakgrunnsmålinger før oppstart (bakgrunn).

Uke	Prøvenavn	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn	B(a)P	∑ PAH-16	∑ PCB-7	Turb.	Susp. stoff
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	FNU	mg/l
Bakgrunn	K1	<0,05	0,81	0,00257	0,848	<2	<0,020	n.d.	n.d.	0,63	11,8
	K2	<0,05	1,1	<0,002	1,83	<2	<0,020	n.d.	n.d.	0,35	11,2
	K3	<0,05	1,19	<0,002	0,987	25,1	<0,020	n.d.	n.d.	0,86	<5,0
Uke 39	K2 20150924 Kl. 1630	<0,05	1,05	<0,002	3,72	5,64	<0,020	n.d.	n.d.	6	0,75

5.11 Kontroll av spredning - Sedimentfeller og passive prøvetakere

5.11.1 Sedimentfeller i Nyhavna

Sedimentfeller og passive prøvetakere ble installert ved N1 før arbeider i sjø startet. N1 planlegges tømt og analysert rutinemessig under tiltaksperioden i Nyhavna. Sedimentfellen har vært tømt to ganger, men ikke i den aktuelle perioden.

5.11.2 Sedimentfeller i Brattørbassenget

I perioden hvor mudring pågikk i Brattøra har det vært utplassert en sedimentfelle ved utløpet av Brattørbassenget i perioden 16. juni til 9. juli. Sedimentfellen ble satt ut igjen den 28. juli i forbindelse med oppstart av tildekking i Brattørbassenget. Sedimentfellen ble tatt opp og tømt den 11. september, men resultatene foreligger ennå ikke.

5.12 Kontroll av tildekkede områder – kjemiske analyser

Det har ikke vært kjemisk kontroll av tildekkede områder i den aktuelle perioden.

5.13 Kontroll av tildekkede områder – fysiske målinger

Fysiske målinger av filterlag og erosjonslag er utført av ENVISAN. Oppmålingsdata leveres som egne dokumenter på webhotellet.

5.14 Kontroll av partikkelsperre

Partikkelsperre (siltgardin) i Nyhavna ble installert 11. april 2015 og var operativ fra 14. april 2015. Fra og med 15. april 2015 var entreprenørens egne turbiditetsmåler som skal vurdere partikkelnivå for åpning og lukking av partikkelsperre operativ. Gardinen åpnes ikke før turbiditetsnivå er lavt nok til at gardina kan åpnes. Når det ikke utføres tiltaksarbeider i Nyhavna har siltgarden vært senket. Dette gjelder nattestid og perioder uten aktivitet på dagtid.

Partikkelsperren blir visuelt kontrollert av entreprenør daglig. Dykkerundersøkelser gjennomføres hver 6. uke. Siste dykkerinspeksjon utført 16. september 2015.

6 Avvik

Hendelser og observasjoner noteres av byggeleder og kontrollansvarlig miljø fortløpende i prosjektet. Alvorlighet på observasjoner og hendelser vurderes, og avvik i forhold til tillatelse fra Miljødirektoratet føres på eget avviksskjema og lagres på web-hotellet sammen med avvikslogg. Rapporterte avvik er gitt i Tabell 15.

Tabell 19 Oversikt over rapporterte avvik fram t.o.m. september 2015.

AVVIK NR. L.nr.	DATO	NAVN PÅ AVVIKET	AVVIKET MELDT AV	STATUS
1	19/5	Ingen vannprøvetaking ved høy turbiditet N1	SS (TK)	Lukket
2	20/5	Deponering mens siltgardin nede	SS (TK)	Lukket
3	20/5	Deponering – avvik under tilsyn 29/4	MDir	Lukket
4	20/5	Modifisert mudremetode	MDir	Lukket
5	20/5	Mellomlagring av geobag	MDir	Lukket
6	26/5	Deponering - Ikke kontrollert nedføring i sjøbunnsdeponi	MMo	Lukket
7	26/5	Siltgardin – Partially lowered siltscreen	ENVISAN	Lukket
8	30/5	Siltgardin – Deponering med delvis senket siltgardin	SS (TK)	Lukket
9	2/6	Monitorering – søndager	NGI	Lukket
10	18/6	Mudring under turbiditetsoverskridelse i Brattørbassenget	NGI	Lukket
11	24/6	Mudring med åpen grabb i Brattørbassenget	NGI	Lukket
12	24/6	Søl av tildekkingsmasse i Ilsvika	NGI	Lukket
13	24/6	Forhøyet turbiditetsgrense under mudring	NGI	Lukket
14	19/6	Manglende vannprøve i Ilsvika	TK	Lukket
15	19/6	Deponering fra grabb i overflaten	NGI	Lukket
16	2/7	Deponering av mudremasser utenfor sjøbunnsdeponiet	NGI	Lukket
17	13/8	Mangler vannprøve ved overskridelse N1 31/7 kl 16:30	NGI	Utgår
18	13/8	Mangler vannprøve ved overskridelse N1 2/8 kl. 14:00	NGI	Lukket
19	13/8	Mudring utenfor området dekket av turbiditetsmåler 4/8	NGI	Lukket
20	28/8	Mangler analyseresultater vannprøver B1 21/6	NGI	Lukket
21	28/8	Ikke stoppet ved alarm og Mangler vannprøve B1 12/8	NGI	Lukket
22	28/8	Ikke stoppet ved alarm og Mangler vannprøve B1 27/8	ENVISAN	Lukket
23	8/9	Ikke representative målinger ved mudring i Brattørbassenget 21-22/6	NGI	Lukket
24	13/10	Levering av mudremasser til lokalt mottak på land	NGI	Lukket
25	13/10	Økning i mengde gravemasser til lokalt mottak	NGI	Lukket
26	13/10	Redusert målefrekvens i turbiditetsmalere	NGI	Lukket

7 Referanser

ENVISAN (2015a)

Monthly Progress Report August 2015, 10. september 2015.

NGI (2015a)

Renere havn. Kontroll- og overvåkingsprogram. NGI-rapport 20130339-05-R, rev. 5, 24. august 2015

NGI (2015b)

Renere havn. Kontroll- og overvåkingsprogram. NGI-rapport 20130339-05-R, rev. 6, 11. september 2015

NGI, (2015c)

Renere havn. Grave- og disponeringsplan Gryta NGI- rapport 20130339-12-R revisjon 1 , datert 11. september 2015

NGI (2015d)

Renere havn. Tiltaksbeskrivelse for søknad og tillatelse til opprydding i forurensete sedimenter i Trondheim havn. NGI-rapport 20130339-0,3-R, 9. mai 2014.

NGI (2015e)

Renere havn. Vurdering av masseleveranse Franzefoss Miljøkalk. NGI-notat 20130339-08-TN, 5. januar 2015.

NGI (2015f)

Renere havn. Vurdering av fraksjoner for tildekkingsmasser. NGI-notat 20130339-31-TN, 30. juni 2015.

NGI (2015g)

Renere havn. Grenseverdi for turbiditet ved utlegging i flere lag. NGI-notat 20130339-30-TN, datert 22. juni 2015.

Rambøll, 2015

Renere havn, Trondheim. Støyutredning. 15. april 2015.

Vedlegg A

ANALYSERAPPORTER





Registrert **2015-09-04 13:17**
 Utstedt **2015-09-11**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn**
 Bestnr **20130339**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	B1-20150903-0930					
	Saltvann					
Labnummer	N00382565					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.71	0.39	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	362	28	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0164	0.0035	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	373	27	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	1150	74	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	9590	685	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	10.4	2.2	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	6.86	1.53	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.0554	0.0275	µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	5.50	1.21	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	0.819	0.234	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	5.44	1.23	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	12.1	2.5	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.616	0.293	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	2.33	0.52	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	<0.3		mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	7240	724	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	7.53	2.40	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen [^]	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen [^]	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren [^]	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^{^*}	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	B1-20150903-0930					
	Saltvann					
Labnummer	N00382565					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.00110		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
Turbiditet	3.52	1.06	FNU	3	1	JIBJ
Suspendert stoff	10.8	1.2	mg/l	4	1	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																											
1	<p>«V-5» Metaller i saltvann (opp til 3,5% salt)</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.7 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>500 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>120 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>40 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.3 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>2 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Al, Aluminium	0.7 µg/l	As, Arsen	0.5 µg/l	Ba, Barium	0.1 µg/l	Ca, Kalsium	200 µg/l	Cd, Kadmium	0.05 µg/l	Co, Kobolt	0.05 µg/l	Cr, Krom	0.1 µg/l	Cu, Kobber	0.5 µg/l	Fe, Jern	4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	500 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.1 µg/l	Mo, Molybden	0.1 µg/l	Na, Natrium	120 µg/l	Ni, Nikkel	0.5 µg/l	P, Fosfor	40 µg/l	Pb, Bly	0.3 µg/l	Si, Silisium	200 µg/l	Sr, Strontium	50 µg/l	Zn, Sink	2 µg/l
Al, Aluminium	0.7 µg/l																																										
As, Arsen	0.5 µg/l																																										
Ba, Barium	0.1 µg/l																																										
Ca, Kalsium	200 µg/l																																										
Cd, Kadmium	0.05 µg/l																																										
Co, Kobolt	0.05 µg/l																																										
Cr, Krom	0.1 µg/l																																										
Cu, Kobber	0.5 µg/l																																										
Fe, Jern	4 µg/l																																										
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																										
K, Kalium	500 µg/l																																										
Mg, Magnesium	90 µg/l																																										
Mn, Mangan	0.1 µg/l																																										
Mo, Molybden	0.1 µg/l																																										
Na, Natrium	120 µg/l																																										
Ni, Nikkel	0.5 µg/l																																										
P, Fosfor	40 µg/l																																										
Pb, Bly	0.3 µg/l																																										
Si, Silisium	200 µg/l																																										
Sr, Strontium	50 µg/l																																										
Zn, Sink	2 µg/l																																										
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.</p> <p>Metode: PAH-16: EPA-8270-C DIN ISO 6468, DIN 38407-2, EPA 3500</p> <p>Ekstraksjon: PAH-16 og PCB-7: Heksan</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: PAH-16:GC-MSD PCB-7: GC-MSD eller GC-ECD</p> <p>Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,01-0,10 µg/l</p>																																										



Metodespesifikasjon	
	PCB-7: 0,0008-0,0012 µg/l
3	Bestemmelse av Turbiditet Metode: EN ISO 7027
4	Bestemmelse av Suspendert stoff Metode: CSN EN 872 (tilsvarer NS 4733) Måleprinsipp: Gravimetrisk Prøve forbehandling: Filtrering med glass mikrofilter, porestørrelse 1,5µm Måleusikkerhet: 12% Andre opplysninger: Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet laboratoriet snarest mulig etter prøvetakning.

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
R	ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Registrert **2015-09-04 13:07**
 Utstedt **2015-09-11**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn**
 Bestnr **20130339**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	N-Kai 57 Sediment					
Labnummer	N00383779					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	72.1	4.36	%	1	1	JIBJ
TOC	1.22		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	0.528	0.158	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftilen	0.438	0.132	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	1.38	0.416	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	0.842	0.253	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	3.88	1.16	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	1.98	0.594	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	7.56	2.27	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	5.76	1.73	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen[^]	1.89	0.567	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen[^]	1.81	0.544	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten[^]	1.85	0.555	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten[^]	1.01	0.304	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren[^]	1.90	0.571	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen[^]	0.144	0.043	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylen	0.918	0.275	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren[^]	0.745	0.224	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16[*]	33		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^{^*}	9.4		mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 101	0.0036	0.0014	mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 138	0.0087	0.0035	mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 153	0.0044	0.0017	mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PCB-7[*]	0.017		mg/kg TS	2	1	JIBJ
As (Arsen)	1.84	0.37	mg/kg TS	3	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	3	1	JIBJ
Cr (Krom)	35.4	7.08	mg/kg TS	3	1	JIBJ
Cu (Kopper)	28.2	5.65	mg/kg TS	3	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	3	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	22.0	4.4	mg/kg TS	3	1	JIBJ
Pb (Bly)	19.7	3.9	mg/kg TS	3	1	JIBJ
Zn (Sink)	101	20.3	mg/kg TS	3	1	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																	
1	<p>Bestemmelse av total organisk karbon (TOC) i jord, kolometri</p> <p>Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Kolometri Rapporteringsgrenser: LOR 0.01 % TS Andre opplysninger: TOC er differansen mellom total karbon (TC) og total inorganisk karbon (TIC).</p>																
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7</p> <p>Metode: PAH-16 CSN EN ISO 6468 PCB-7: EPA 8082, DIN 38407-del 2 Ekstraksjon: PAH-16: Heksan PCB-7: Aceton/heksan Deteksjon og kvantifisering: PAH-16: GC-MSD PCB-7: GC-ECD, to kolonner med ulik polaritet Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,01-0,1 mg/kg TS PCB-7: 0,002 mg/kg TS.</p>																
3	<p>«M-1C-tungmetaller» Bestemmelse av tungmetaller i jord/sediment/kompost</p> <p>Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>As:</td><td>0.50 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cd:</td><td>0.10 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cr:</td><td>0.25 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cu:</td><td>0.10 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Hg:</td><td>0.20 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Ni:</td><td>1.0 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Pb:</td><td>1.0 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Zn:</td><td>5.0 mg/kg TS</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: 20%</p>	As:	0.50 mg/kg TS	Cd:	0.10 mg/kg TS	Cr:	0.25 mg/kg TS	Cu:	0.10 mg/kg TS	Hg:	0.20 mg/kg TS	Ni:	1.0 mg/kg TS	Pb:	1.0 mg/kg TS	Zn:	5.0 mg/kg TS
As:	0.50 mg/kg TS																
Cd:	0.10 mg/kg TS																
Cr:	0.25 mg/kg TS																
Cu:	0.10 mg/kg TS																
Hg:	0.20 mg/kg TS																
Ni:	1.0 mg/kg TS																
Pb:	1.0 mg/kg TS																
Zn:	5.0 mg/kg TS																

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
1	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia</p> <p>Lokalisering av andre ALS laboratorier:</p> <p>Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice</p> <p>Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.</p>

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



	Underleverandør ¹
	Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Registrert **2015-09-21 08:44**
 Utstedt **2015-09-25**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn**
 Bestnr **20130339**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	2015.09.04-B1, 01:40					
	Saltvann					
Labnummer	N00384559					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	0.953	0.280	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	211	16	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.129	0.025	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	213	15	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	643	41	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	5350	382	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	49.8	10.4	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	6.21	1.39	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.15	0.23	µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.121	0.051	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.827	0.181	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	91.0	10.8	µg/l	1	R	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	7.78	1.70	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	4.44	0.97	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	41.3	8.8	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	11.8	2.4	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.495	0.081	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	4050	404	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	176	51	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	2015.09.04-B1, 01:40					
	Saltvann					
Labnummer	N00384559					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	4.12	1.24	FNU	3	1	JIBJ
Suspendert stoff	23.0	2.4	mg/l	4	1	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																											
1	<p>«V-5» Metaller i saltvann (opp til 3,5% salt)</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.7 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>500 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>120 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>40 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.3 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>2 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Al, Aluminium	0.7 µg/l	As, Arsen	0.5 µg/l	Ba, Barium	0.1 µg/l	Ca, Kalsium	200 µg/l	Cd, Kadmium	0.05 µg/l	Co, Kobolt	0.05 µg/l	Cr, Krom	0.1 µg/l	Cu, Kobber	0.5 µg/l	Fe, Jern	4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	500 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.1 µg/l	Mo, Molybden	0.1 µg/l	Na, Natrium	120 µg/l	Ni, Nikkel	0.5 µg/l	P, Fosfor	40 µg/l	Pb, Bly	0.3 µg/l	Si, Silisium	200 µg/l	Sr, Strontium	50 µg/l	Zn, Sink	2 µg/l
Al, Aluminium	0.7 µg/l																																										
As, Arsen	0.5 µg/l																																										
Ba, Barium	0.1 µg/l																																										
Ca, Kalsium	200 µg/l																																										
Cd, Kadmium	0.05 µg/l																																										
Co, Kobolt	0.05 µg/l																																										
Cr, Krom	0.1 µg/l																																										
Cu, Kobber	0.5 µg/l																																										
Fe, Jern	4 µg/l																																										
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																										
K, Kalium	500 µg/l																																										
Mg, Magnesium	90 µg/l																																										
Mn, Mangan	0.1 µg/l																																										
Mo, Molybden	0.1 µg/l																																										
Na, Natrium	120 µg/l																																										
Ni, Nikkel	0.5 µg/l																																										
P, Fosfor	40 µg/l																																										
Pb, Bly	0.3 µg/l																																										
Si, Silisium	200 µg/l																																										
Sr, Strontium	50 µg/l																																										
Zn, Sink	2 µg/l																																										
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.</p> <p>Metode: PAH-16: EPA-8270-C DIN ISO 6468, DIN 38407-2, EPA 3500</p> <p>Ekstraksjon: PAH-16 og PCB-7: Heksan</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: PAH-16:GC-MSD PCB-7: GC-MSD eller GC-ECD</p> <p>Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,01-0,10 µg/l</p>																																										



Metodespesifikasjon	
	PCB-7: 0,0008-0,0012 µg/l
3	Bestemmelse av Turbiditet Metode: EN ISO 7027
4	Bestemmelse av Suspendert stoff Metode: CSN EN 872 (tilsvarende NS 4733) Måleprinsipp: Gravimetrisk Prøve forbehandling: Filtrering med glass mikrofilter, porestørrelse 1,5µm Måleusikkerhet: 12% Andre opplysninger: Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet laboratoriet snarest mulig etter prøvetakning.

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
R	ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Registrert **2015-09-29 11:38**
 Utstedt **2015-10-06**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn**
 Bestnr **20130339**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	2015.09.24-K2, 16:30					
	Saltvann					
Labnummer	N00386409					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.30	0.29	µg/l	1	H	HABO
Ca (Kalsium)	265	20	mg/l	1	R	HABO
Fe (Jern)	0.0373	0.0074	mg/l	1	H	HABO
K (Kalium)	265	19	mg/l	1	R	HABO
Mg (Magnesium)	807	52	mg/l	1	R	HABO
Na (Natrium)	6880	478	mg/l	1	R	HABO
Al (Aluminium)	32.1	8.2	µg/l	1	H	HABO
Ba (Barium)	5.82	1.27	µg/l	1	H	HABO
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	HABO
Co (Kobolt)	0.0818	0.0331	µg/l	1	H	HABO
Cr (Krom)	1.51	0.66	µg/l	1	H	HABO
Cu (Kopper)	1.05	0.32	µg/l	1	H	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	HABO
Mn (Mangan)	3.31	0.70	µg/l	1	H	HABO
Mo (Molybden)	7.04	1.50	µg/l	1	H	HABO
Ni (Nikkel)	1.46	0.65	µg/l	1	H	HABO
Pb (Bly)	3.72	0.74	µg/l	1	H	HABO
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	HABO
Si (Silisium)	0.403	0.184	mg/l	1	R	HABO
Sr (Strontium)	5260	526	µg/l	1	R	HABO
Zn (Sink)	5.64	1.74	µg/l	1	H	HABO
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	HABO
Acenaftilen	<0.010		µg/l	2	1	HABO
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	HABO
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	HABO
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	HABO
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	HABO
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	HABO
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	HABO
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	HABO
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	HABO
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	HABO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	HABO
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	HABO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	HABO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	HABO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	HABO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	HABO



Deres prøvenavn	2015.09.24-K2, 16:30 Saltvann					
Labnummer	N00386409					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	HABO
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	HABO
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	HABO
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	HABO
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	HABO
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	HABO
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	HABO
Suspendert stoff	6		mg/l	3	2	JIBJ
Turbiditet	0.75		FNU	4	2	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																											
1	<p>«V-5» Metaller i saltvann (opp til 3,5% salt)</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.7 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>500 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>120 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>40 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.3 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>2 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Al, Aluminium	0.7 µg/l	As, Arsen	0.5 µg/l	Ba, Barium	0.1 µg/l	Ca, Kalsium	200 µg/l	Cd, Kadmium	0.05 µg/l	Co, Kobolt	0.05 µg/l	Cr, Krom	0.1 µg/l	Cu, Kobber	0.5 µg/l	Fe, Jern	4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	500 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.1 µg/l	Mo, Molybden	0.1 µg/l	Na, Natrium	120 µg/l	Ni, Nikkel	0.5 µg/l	P, Fosfor	40 µg/l	Pb, Bly	0.3 µg/l	Si, Silisium	200 µg/l	Sr, Strontium	50 µg/l	Zn, Sink	2 µg/l
Al, Aluminium	0.7 µg/l																																										
As, Arsen	0.5 µg/l																																										
Ba, Barium	0.1 µg/l																																										
Ca, Kalsium	200 µg/l																																										
Cd, Kadmium	0.05 µg/l																																										
Co, Kobolt	0.05 µg/l																																										
Cr, Krom	0.1 µg/l																																										
Cu, Kobber	0.5 µg/l																																										
Fe, Jern	4 µg/l																																										
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																										
K, Kalium	500 µg/l																																										
Mg, Magnesium	90 µg/l																																										
Mn, Mangan	0.1 µg/l																																										
Mo, Molybden	0.1 µg/l																																										
Na, Natrium	120 µg/l																																										
Ni, Nikkel	0.5 µg/l																																										
P, Fosfor	40 µg/l																																										
Pb, Bly	0.3 µg/l																																										
Si, Silisium	200 µg/l																																										
Sr, Strontium	50 µg/l																																										
Zn, Sink	2 µg/l																																										
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.</p> <p>Metode: PAH-16: EPA-8270-C DIN ISO 6468, DIN 38407-2, EPA 3500</p> <p>Ekstraksjon: PAH-16 og PCB-7: Heksan</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: PAH-16:GC-MSD PCB-7: GC-MSD eller GC-ECD</p> <p>Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,01-0,10 µg/l</p>																																										



Metodespesifikasjon	
	PCB-7: 0,0008-0,0012 µg/l
3	Suspendert stoff i vann Metode: NS 4733 Rapporteringsgrense: 1 mg/l Måleusikkerhet: 20%
4	Analyse av turbiditet i vann Metode: ISO 7027 Andre opplysninger: Tidssensitiv parameter. Resultater kan påvirkes av tiden mellom prøvetaking og analyse. Prøven bør derfor ankomme lab snarest mulig etter prøvetaking.

Godkjenner	
HABO	Hanne Boklund
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
R	ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Underleverandør ¹	
2	Ansvarlig laboratorium: ØMM-lab AS, Yvenveien 17, 1715 Yven

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Registrert **2015-10-02 09:37**
 Utstedt **2015-10-09**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn**
 Bestnr **20130339**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	N1 20150928 18:20					
	Saltvann					
Labnummer	N00386550					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	2.30	0.46	µg/l	1	H	RATE
Ca (Kalsium)	395	30	mg/l	1	R	RATE
Fe (Jern)	0.923	0.064	mg/l	1	R	RATE
K (Kalium)	419	30	mg/l	1	R	RATE
Mg (Magnesium)	1190	76	mg/l	1	R	RATE
Na (Natrium)	10000	711	mg/l	1	R	RATE
Al (Aluminium)	471	76	µg/l	1	R	RATE
Ba (Barium)	9.79	2.14	µg/l	1	H	RATE
Cd (Kadmium)	0.0922	0.0276	µg/l	1	H	RATE
Co (Kobolt)	0.571	0.138	µg/l	1	H	RATE
Cr (Krom)	4.46	0.96	µg/l	1	H	RATE
Cu (Kopper)	7.35	1.61	µg/l	1	H	RATE
Hg (Kvikksølv)	0.00710	0.00098	µg/l	1	F	RATE
Mn (Mangan)	17.4	1.6	µg/l	1	R	RATE
Mo (Molybden)	10.1	2.1	µg/l	1	H	RATE
Ni (Nikkel)	2.43	0.76	µg/l	1	H	RATE
Pb (Bly)	18.4	4.0	µg/l	1	H	RATE
P (Fosfor)	115	26	µg/l	1	H	RATE
Si (Silisium)	0.582	0.126	mg/l	1	R	RATE
Sr (Strontium)	7700	770	µg/l	1	R	RATE
Zn (Sink)	25.5	7.3	µg/l	1	H	RATE
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftilen	0.031	0.009	µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	0.031	0.009	µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	0.072	0.019	µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	0.046	0.012	µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	0.478	0.148	µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	0.309	0.096	µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.165	0.044	µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	0.170	0.049	µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	0.232	0.086	µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.080	0.029	µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.204	0.051	µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	0.022	0.007	µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylen	0.110	0.044	µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.096	0.033	µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	2.1		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	0.97		µg/l	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	N1 20150928 18:20					
	Saltvann					
Labnummer	N00386550					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	4.9	0.49	FNU	3	2	HABO
Suspendert stoff	47	4.7	mg/l	4	2	HABO



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																											
1	<p>«V-5» Metaller i saltvann (opp til 3,5% salt)</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.7 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>500 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>120 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>40 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.3 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>2 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortyninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Al, Aluminium	0.7 µg/l	As, Arsen	0.5 µg/l	Ba, Barium	0.1 µg/l	Ca, Kalsium	200 µg/l	Cd, Kadmium	0.05 µg/l	Co, Kobolt	0.05 µg/l	Cr, Krom	0.1 µg/l	Cu, Kobber	0.5 µg/l	Fe, Jern	4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	500 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.1 µg/l	Mo, Molybden	0.1 µg/l	Na, Natrium	120 µg/l	Ni, Nikkel	0.5 µg/l	P, Fosfor	40 µg/l	Pb, Bly	0.3 µg/l	Si, Silisium	200 µg/l	Sr, Strontium	50 µg/l	Zn, Sink	2 µg/l
Al, Aluminium	0.7 µg/l																																										
As, Arsen	0.5 µg/l																																										
Ba, Barium	0.1 µg/l																																										
Ca, Kalsium	200 µg/l																																										
Cd, Kadmium	0.05 µg/l																																										
Co, Kobolt	0.05 µg/l																																										
Cr, Krom	0.1 µg/l																																										
Cu, Kobber	0.5 µg/l																																										
Fe, Jern	4 µg/l																																										
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																										
K, Kalium	500 µg/l																																										
Mg, Magnesium	90 µg/l																																										
Mn, Mangan	0.1 µg/l																																										
Mo, Molybden	0.1 µg/l																																										
Na, Natrium	120 µg/l																																										
Ni, Nikkel	0.5 µg/l																																										
P, Fosfor	40 µg/l																																										
Pb, Bly	0.3 µg/l																																										
Si, Silisium	200 µg/l																																										
Sr, Strontium	50 µg/l																																										
Zn, Sink	2 µg/l																																										
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.</p> <p>Metode: PAH-16: EPA-8270-C DIN ISO 6468, DIN 38407-2, EPA 3500</p> <p>Ekstraksjon: PAH-16 og PCB-7: Heksan</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: PAH-16:GC-MSD PCB-7: GC-MSD eller GC-ECD</p> <p>Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,01-0,10 µg/l</p>																																										



Metodespesifikasjon	
	PCB-7: 0,0008-0,0012 µg/l
3	Bestemmelse av Turbiditet Metode: DS/EN ISO 7027 Seksjon 6.3 Måleprinsipp: Turbiditeten bestemmes ved å sammenligne lysspredningen for en prøve og en standard. Lysspredningen måles ved hjelp av et turbidimeter. Rapporteringsgrenser: LOD 0,05 FTU Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 10 %.
4	Bestemmelse av suspendert stoff Metode: DS/EN 872 Måleprinsipp: Et kjent prøvevolum filtreres og filteret tørkes ved 105 grader. Filteret veies før og etter filtrering, og mengden beregnes derfra. Rapporteringsgrenser: LOD 0,2 mg/l Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 10 %. Andre opplysninger: Prøven er filtrert med mikrofilter med porestørrelse 1,2 µm.

	Godkjenner
HABO	Hanne Boklund
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen
RATE	Randi Telstad

Underleverandør ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
R	ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Underleverandør ¹	
	Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark Akkreditering: DANAK, registreringsnr. 361

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Renere havn – Månedrapport september 2015		Dokumentnr./Document no. 20130339-14-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Distribusjon/Distribution Fri/Unlimited	Dato/Date 2015-10-15
		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 /
Oppdragsgiver/Client Trondheim kommune		
Emneord/Keywords Forurenset sediment		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Sør-trøndelag	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Trondheim	Feltnavn/Field name
Sted/Location Trondheim	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates	

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2015-10-15 Anita Nybakk	2015-10-15 Arne Pettersen		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 15. oktober 2015	Prosjektleder/Project Manager Mari Moseid
--	--------------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

